

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Mai 2003 (08.05.2003)

PCT

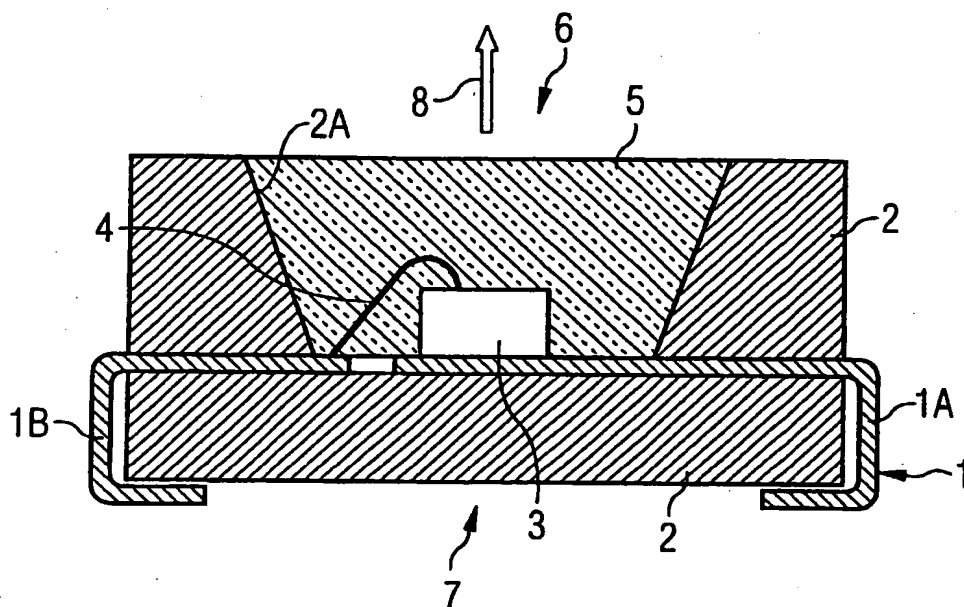
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/038912 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 33/00** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE02/04025** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOGNER, Georg**
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 2002 (28.10.2002) [DE/DE]; Am Sandhügel 12, 93138 Lappersdorf (DE).
(25) Einreichungssprache: **Deutsch** **BRUNNER, Herbert** [DE/DE]; Winklergasse 16, 93049
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** **Regensburg (DE). KRÄUTER, Gertrud** [DE/DE]; Land-
(30) Angaben zur Priorität: 101 53 259.8 31. Oktober 2001 (31.10.2001) **DE** **shuter Strasse 41, 93053 Regensburg (DE). WAITL,**
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme **Günter** [DE/DE]; Praschweg 3, 93049 Regensburg (DE).
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS** (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regens- BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
burg (DE). IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract: The invention concerns an optoelectronic component, in particular an optoelectronic component adapted to be surface-mounted, comprising a housing body (2), an optoelectronic semiconductor chip (3) arranged in particular in a recess (6) of the housing body, and electrical connections (1A, 1B), the semiconductor chip being in electroconductive connection with the electrical connections of the conductor network. The housing body (2) is made of a sheathing material, in particular a plastic material, filled with a filler material having a high degree of reflection in a wavelength range less than about 500 nm.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/038912 A2



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Optoelektronisches Bauelement, insbesondere oberflächenmontierbares optoelektronisches Bauelement, mit einem Gehäusekörper (2), einem insbesondere in einer Ausnehmung (6) des Gehäusekörpers angeordneten optoelektronischen Halbleiterchip (3) und mit elektrischen Anschlüssen (1A, 1B), wobei der Halbleiterchip mit den elektrischen Anschlüssen des Lead-frames elektrisch leitend verbunden ist. Der Gehäusekörper (2) ist aus einem Umhüllungsmaterial, insbesondere ein Kunststoffmaterial, mit einem Füllstoff gebildet, welcher einen hohen Reflexionsgrad in einem Wellenlängenbereich unterhalb etwa 500 nm aufweist.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Bauelement, insbesondere ein strahlungsemitierendes, vorzugsweis oberflächenmontierbares Bauelement, nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Unter den Begriff "Umhüllungsmaterial" fällt im vorliegenden Zusammenhang insbesondere jedes Material, das mittels Giessen, Spritzen, Spritzgiessen oder Spritzpressen in eine vorgesehene Form gebracht werden kann. Hierzu gehören insbesondere Reaktionsharze, wie Epoxidharze, Acrylharze und Silikonharze. Denkar ist auch die Verwendung von keramischen oder glasartigen Materialien.

Bei herkömmlichen oberflächenmontierbaren optoelektronischen Bauelementen wird zunächst ein vorgehäustes Bauteil dadurch hergestellt, dass ein vorgefertigter Leiterrahmen (Leadframe) mit einem geeigneten Kunststoffmaterial umspritzt wird, welches einen Gehäusekörper des Bauteils bildet. Dieser Gehäusekörper weist zum Beispiel an der Oberseite eine Vertiefung auf, in die von zwei gegenüberliegenden Seiten Leadframe-Anschlüsse eingeführt sind. Auf einem dieser Leadframe-Anschlüsse ist ein Halbleiterchip wie beispielsweise ein LED-Chip aufgeklebt und elektrisch kontaktiert. Der andere Leadframe-Anschluß ist über einen Bonddraht mit dem Halbleiterchip verbunden. In die Vertiefung ist eine in der Regel transparente Vergussmasse eingefüllt. Diese Grundform von oberflächenmontierbaren optoelektronischen Bauelementen ist beispielsweise aus dem Artikel „SIEMENS SMT-TOPLED für die Oberflächenmontage“ von F. Möllmer und G. Waitl, Siemens Components 29 (1991), Heft 4, Seiten 147-149, bekannt.

Bei diesen bekannten oberflächenmontierbaren Bauformen kann eine sehr gerichtete Abstrahlung dadurch erreicht werden,

2

dass die Seitenwände der Vertiefung derart ausgebildet sind, beispielsweise als geeignet schräggestellte oder gekrümmte Flächen, dass sie für eine vom Halbleiterchip seitlich oder nach rückwärts ausgesandte Strahlung einen Reflektor ausbilden, der diese Strahlung zur gewünschten Abstrahlungsrichtung hin umlenkt. Je nach Gehäuseform bzw. Reflektorform kann das Bauelement als sogenannter Toplooker, d.h. mit einer Hauptabstrahlrichtung senkrecht oder in einem steilen Winkel zur Montageebene des Bauelements, oder als sogenannter Sidelooker, d.h. mit einer Hauptabstrahlrichtung parallel oder in einem flachen Winkel zur Montageebene des Bauelements, konstruiert werden. Beispiele eines Toplookers und eines Sidelookers mit den entsprechenden Gehäuseformen sind zum Beispiel in FIG 2 bzw. FIG 3 der EP 0 400 175 A1 gezeigt.

Als Material für den Gehäusekörper des Bauelements wird üblicherweise ein Thermoplastmaterial oder ein Duroplastmaterial verwendet. In einer bevorzugten Ausführungsform, die in der Praxis eingesetzt wird, verwendet man als Kunststoffmaterial für den Gehäusekörper ein mit Glasfasern gefülltes Polyphthalamid, das mit einem TiO_2 -Füllstoff weiß eingefärbt ist.

Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, dass es außerdem bekannt ist, derartige optoelektronische Bauelemente mit zusätzlichen optischen Elementen auszubilden, um ihre Abstrahlcharakteristik zu verbessern bzw. an spezielle Anwendungsfälle anzupassen. So zeigen zum Beispiel die EP 0 400 176 A1 und die DE 197 55 734 A1 oberflächenmontierbare optoelektronische Bauelemente der eingangs beschriebenen Art, die jeweils mit einer zusätzlichen optischen Einrichtung auf dem Gehäusekörper und/oder der Vergussmasse versehen sind.

Es wurde festgestellt, dass bei Verwendung von Halbleiterchips, die Strahlung aus dem blauen Spektralbereich und/oder aus dem ultravioletten Spektralbereich emittieren, insbesondere GaN-basierte Halbleiterchips, bei denen eine strahlungs-emittierende aktive Schicht ein GaN-, InGaN-, AlGaIn- oder

3

InAlGaN-Material aufweist, die Strahlungsausbeute aus dem Bauelement unerwartet niedrig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optoelektronisches Bauelement der eingangs genannten Art mit einem ultraviolette und/oder blaue Strahlung aussendenden und/oder empfangenden Chip derart weiterzubilden, dass die Strahlungsausbeute aus dem Bauelement verbessert ist.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein optoelektronisches Bauelement der eingangs genannten Art zu entwickeln, bei dem der Gehäusekörper alterungsstabil ist, das heißt weitestgehend keine Degradation aufweist.

Diese Aufgaben werden durch ein optoelektronisches Bauelement mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 12 angegeben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird der Gehäusekörper des optoelektronischen Bauelements aus einem Kunststoffmaterial mit einem Füllstoff gebildet, wobei der Füllstoff ein hohes Reflexionsvermögen in einem Wellenlängenbereich unterhalb von etwa 500 nm aufweist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei den herkömmlicherweise verwendeten Materialien für den Gehäusekörper der optoelektronischen Bauelemente der Füllstoff, d.h. im oben beschriebenen Fall der weiß färbende TiO_2 -Füllstoff, die Strahlungsausbeute aus einem Bauelement wesentlich beeinflusst. Wie in den FIG 2C und 3 dargestellt, weist der TiO_2 -Füllstoff oberhalb von etwa 480 bis 500 nm ein gutes Reflexionsvermögen auf. Für kleinere Wellenlängen nimmt das Reflexionsvermögen stark ab, so dass ein bedeutender Anteil des auf den Gehäusekörper treffenden Lichts in diesem unteren Wellenlängenbereich von diesem absorbiert wird und somit der

Wirkungsgrad des Bauelements in diesem Wellenlängenbereich deutlich abnimmt. Des weiteren trägt die durch den Füllstoff absorbierte Energie zum Alterungsprozess des Kunststoffmaterials bei.

Verwendet man, wie gemäß der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, einen Füllstoff, der auch in einem Wellenlängenbereich unterhalb von etwa 500 nm ein hohes Reflexionsvermögen aufweist, so wird dadurch einerseits der Wirkungsgrad des optoelektronischen Bauelements in den Wellenlängenbereichen unterhalb von 500 nm erhöht und andererseits der Gehäusekörper gegen Alterung geschützt.

Geeignete Füllstoffe sind beispielsweise Bariumsulfat, Anatas (dies ist eine Modifikation von TiO_2) und Teflon (PTFE), die vorzugsweise mit einem Volumenanteil von bis zu 50% zugesetzt sind. Ein weiterhin bevorzugter Volumenanteil liegt im Bereich zwischen etwa 5 % und etwa 15 %.

Für das Kunststoffmaterial des Gehäusekörpers wird vorzugsweise ein thermoplastischer oder duroplastischer Kunststoff wie zum Beispiel Polyphtalamid verwendet.

Das Umhüllungsmaterial kann unter anderem zur mechanischen Stabilisierung zusätzlich vorzugsweise mit Glasfasern oder Mineralfüllstoff versetzt sein.

Besonders bevorzugt eignet sich das erfindungsgemäße Bauelement zur Herstellung von Leuchtdiodenbauelementen mit Halbleiterchips, bei denen zumindest die strahlungsemittierende Zone zumindest teilweise aus einem auf GaN basierenden Halbleitermaterial, insbesondere aus einem GaN-, InGaN-, AlGaN- und/oder InGaAlN-Halbleitermaterial besteht. Das Emissionsspektrum von derartigen Halbleiterchips liegt, abhängig von der jeweils vorliegenden Zusammensetzung üblicherweise zu einem wesentlichen Teil im blauen und/oder ultravioletten Spektralbereich.

Die Ausnehmung des Gehäusekörpers ist vorzugsweise mit einem zumindest für einen Teil der vom Halbleiterchip ausgesandten Strahlung durchlässigen Material gefüllt. Zur Herstellung von mischfarbigem Licht abstrahlenden Leuchtdiodenbauelementen und/oder zur Umwandlung eines ultravioletten oder blauen Strahlungsanteiles des Chips in längerwellige Strahlung kann das durchlässige Material mit Leuchtstoffpartikel versetzt sein, die zumindest einen Teil der elektromagnetischen Strahlung mit Wellenlängen aus dem ultravioletten und/oder blauen Spektralbereich absorbiert und im Vergleich zu dieser längerwellige, insbesondere für das menschliche Auge sichtbare bzw. besser sichtbare elektromagnetische Strahlung aussenden.

Die obigen sowie weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus dem im Folgenden in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen:

FIG 1 eine schematische Darstellung eines oberflächenmontierbaren optoelektronischen Bauelements, bei dem die vorliegende Erfindung eingesetzt werden kann;

FIG 2A bis 2C verschiedene Reflexionsspektren für unterschiedliche Materialien die beispielsweise gemäß der vorliegenden Erfindung als Füllstoffe in dem Kunststoffmaterial des Gehäusekörpers des in FIG 1 dargestellten Bauelements verwendet werden können; und

FIG 3 ein Reflexionsspektrum für einen Gehäusekörper eines optoelektronischen Bauelements gemäß dem Stand der Technik.

In FIG 1 ist eine schematische Darstellung eines zu einer Gehäuse-Montageseite 7 vertikalen Querschnitts durch ein optoelektronisches Bauelement dargestellt, bei dem die vorliegende Erfindung zum Einsatz kommt. Der Gehäusekörper 2 ist durch Umspritzen eines Leadframes 1 mit einem geeigneten

Kunststoffmaterial unter gleichzeitiger Formung des Gehäusekörpers 2 gebildet. Der Gehäusekörper 2 weist eine vorzugsweise mittig zum Gehäusekörper angeordnete Ausnehmung 6 auf. In dieser ist ein Halbleiterchip 3, wie zum Beispiel ein optoelektronischer Sender oder Empfänger, vorliegend beispielsweise ein auf GaN-, InGaN-, AlGaN- und/oder InGaAlN-Halbleitermaterial basierender Leuchtdiodenchip, angeordnet. Elektrische Kontaktflächen des Chips 3 sind mit elektrischen Anschlüssen 1A, 1B des Leadframes 1 mittels eines Bonddrahtes 4 bzw. mittels eines elektrisch leitenden Verbindungsmittels zum Chipbonds elektrisch leitend verbunden.

Die Innenflächen 2A der Ausnehmung 6 des Gehäusekörpers 2 sind derart schräg ausgebildet, dass sie eine vom Chip 3 zur Seite hin ausgesandte Strahlung zumindest zu einem großen Teil zu einer Abstrahlrichtung 8 des Chips 3 hin umlenken. Durch die nachfolgend beschriebene Auswahl eines geeigneten Materials für den Gehäusekörper 2 mit einem hohen Reflexionsvermögen dienen diese schrägen Innenflächen 2A als Reflektoren, um die Abstrahlleistung bzw. die Empfangsempfindlichkeit des optoelektronischen Bauelements zu erhöhen.

Der optoelektronische Halbleiterchip 3 ist in einem zumindest für einen Teil der von diesem ausgesandten elektromagnetischen Strahlung zumindest teilweise durchlässigen Ummantelungsmaterial 5 eingebettet. Die dem Halbleiterchip 3 abgewandte Oberfläche des Ummantelungsmaterials 5 schließt dabei vorliegend im wesentlichen mit der Oberfläche des Gehäusekörpers 2 ab. Es wird aber darauf hingewiesen, dass im Rahmen der vorliegenden Erfindung je nach Bedarf selbstverständlich auch andere Füllhöhen des Ummantelungsmaterials 5 in der Ausnehmung 6 des Trägerkörpers 1 gewählt sein können. Ferner kann auf den so gebildeten Gehäusekörper 2 mit Ummantelungsmaterial 5 auch eine geeignete optische Einrichtung wie beispielsweise eine optische Linse aufgebracht werden, um die optischen Eigenschaften des Bauelements an spezielle Anwendungsmöglichkeiten anzupassen.

Als Material für das Ummantelungsmaterial 5 wird üblicherweise ein strahlungsdurchlässiges Material eingesetzt, das vorzugsweise UV-initiiert oder Licht-initiiert härtende Eigenschaften besitzt. Ein besonders bevorzugtes Ummantelungsmaterial 5 enthält ein UV-initiiert oder Licht-initiiert härtendes Epoxidharz, das durch Beaufschlagung mit Licht- oder UV-Strahlung innerhalb weniger Sekunden angehärtet bzw. vorgefixiert und zu einem späteren Zeitpunkt thermisch vollständig ausgehärtet wird.

Je nach Wahl des Materials des Gehäusekörpers 2 und den gewünschten optischen Eigenschaften des optoelektronischen Bauelements enthält das Ummantelungsmaterial 5 neben seinem Hauptbestandteil des oben angegebenen Epoxidharzes weitere Anteile, um die Verbindungsstärke mit dem Gehäusekörpermaterial, die Anhärt- und Aushärtzeit, die Lichtdurchlässigkeit, den Brechungsindex, die Temperaturbeständigkeit, die mechanische Härte, etc. wunschgemäß einzustellen.

Zur Herstellung von mischfarbigem Licht abstrahlenden Leuchtdiodenbauelementen und/oder zur Umwandlung eines ultravioletten oder blauen Strahlungsanteiles des Chips in längerwellige Strahlung ist das Ummantelungsmaterial 5 mit Leuchtstoffpartikel versetzt. Diese absorbieren zumindest einen Teil der vom Chip 3 ausgesandten elektromagnetischen Strahlung, zum Beispiel mit Wellenlängen aus dem ultravioletten und/oder blauen Spektralbereich, und emittieren dann elektromagnetische Strahlung mit im Vergleich zur absorbierten Strahlung größeren, insbesondere für das menschliche Auge sichtbaren bzw. besser sichtbaren Wellenlängen.

Für den Gehäusekörper 2 des Bauelements wird ein Umhüllungsmaterial eingesetzt, das bestimmte Füllstoffe enthält. Dieses Umhüllungsmaterial, das den Hauptbestandteil des Gehäusekörpers 2 bildet, wird dabei bevorzugt aus einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoff gebildet. Besonders geeignet ist hierfür beispielsweise Polyphthalamid, welches zur

mechanischen Stabilisierung mit Glasfasern versetzt sein kann.

Als Füllstoff, der mit einem Volumenanteil von etwa 5 bis 15 %, vorzugsweise 8 bis 12 % und besonders bevorzugt ungefähr 10 % zugegeben wird, ist vorteilhafterweise Bariumsulfat (BaSO_4) benutzt. Bariumsulfat ist ein Material, das in einem Wellenlängenbereich zwischen etwa 350 und 800 nm ein Reflexionsvermögen von mehr als 90 % aufweist, wie dies in dem Reflexionsspektrum von FIG 2A dargestellt ist.

Aufgrund dieses hohen Reflexionsvermögens auch für Wellenlängen unterhalb von 500 nm, wird von den Innenflächen 2A des Gehäusekörpers 2 auch blaues Licht und UV-Licht reflektiert. Somit zeigt das Bauelement mit einem derartigen Gehäusekörper auch für Anwendungsfälle in diesem Spektralbereich einen guten Wirkungsgrad, da ein höherer Anteil der von dem Halbleiterchip 3 erzeugten Strahlung von dem Bauelement emittiert bzw. ein höherer Anteil der von dem Bauelement empfangenen Strahlung durch den Halbleiterchip 3 detektiert werden kann.

Außerdem ist vorteilhafterweise durch die Zugabe des Füllstoffes der Gehäusekörper 2 im Vergleich zu herkömmlichen Gehäusekörpern alterungsstabiler, da weniger Absorptionsenergie in dem Gehäusekörper auftritt. Da Bariumsulfat nicht nur unterhalb von 500 nm sondern bis in den Infrarotbereich ein sehr hohes Reflexionsvermögen besitzt, ist ein optoelektronisches Bauelement mit einem solchen Gehäusekörper universell einsetzbar.

Ein alternativer geeigneter Füllstoffe ist Teflon (PTFE), dessen Reflexionsvermögen im Diagramm von FIG. 2B dargestellt ist. Wie man dem Reflexionsspektrum von FIG 2B entnehmen kann, zeigt Teflon in einem Bereich von etwa 300 bis 800 nm ein sehr hohes Reflexionsvermögen von deutlich über 90%.

Ein weiterer alternativer Füllstoff ist beispielsweise Anatas, eine besondere Modifikation von TiO_2 , dessen Reflexionspektrum im Diagramm von FIG 2C gezeigt ist. Im Diagramm von FIG.2 ist zum Vergleich das Reflexionsvermögen des bisher verwendeten Rutils aufgetragen. Anatas ist wie Rutil eine besondere Modifikation von TiO_2 , wobei die Titan- und Sauerstoffatome im Falle von Rutil dichter gepackt sind und Rutil eine höhere Dichte und eine höhere Brechzahl als Anatas aufweist.

Die vorliegende Erfindung ist selbstverständlich nicht nur auf die oben ausdrücklich angegebenen Materialien für den Füllstoff und das Kunststoffmaterial beschränkt. Ausgehend von der Erkenntnis, dass ein Füllstoff mit einem hohen Reflexionsvermögen auch im blauen und/oder im UV-Bereich zu verwenden ist, kann der Fachmann auch andere Materialien mit entsprechenden Eigenschaften als Füllstoff verwenden, ohne dass er dabei den Grundgedanken der Erfindung verläßt.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement mit einem aus einem Umhüllungsmaterial, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial gefertigten Gehäusekörper (2), einem an dem Gehäusekörper (2) angeordneten optoelektronischen Halbleiterchip (3) und mit elektrischen Anschlüssen (1A, 1B), mit denen der Halbleiterchip (3) elektrisch leitend verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Umhüllungsmaterial einen Füllstoff enthält, der für elektromagnetische Strahlung aus einem Wellenlängenbereich zwischen einschließlich 300 nm und einschließlich 500 nm einen Reflexionsgrad aufweist, der größer als oder gleich 0,5, insbesondere größer als oder gleich 0,7 ist.

2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des Füllstoffes in dem Umhüllungsmaterial zwischen einschließlich 5 Vol.% und einschließlich 50 Vol.%, insbesondere zwischen einschließlich 5 Vol.% und einschließlich 15 Vol.% beträgt.

3. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff ein Material aus der Gruppe bestehend aus Bariumsulfat, Anatas und Teflon oder eine Mischung aus zwei oder mehr dieser Materialien aufweist.

4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Umhüllungsmaterial ein thermoplastischer oder duroplastischer Kunststoff ist.

5. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Umhüllungsmaterial Polyphthalamid ist.

6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Umhüllungsmaterial mit Glasfasern oder Mineralfüllstoff versetzt ist.

7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Halbleiterchip eine strahlungsemittierende Zone enthält, die zumindest teilweise aus einem auf GaN basierenden Halbleitermaterial, insbesondere aus einem GaN-, InGaN-, AlGaIn- und/oder InGaAlN-Halbleitermaterial besteht.

8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Halbleiterchip eine strahlungsemittierende Zone enthält, die elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen aus dem ultravioletten Spektralbereich aussendet.

9. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Ausnehmung mit einem zumindest für einen Teil der vom Halbleiterchip ausgesandten Strahlung durchlässigen Material gefüllt ist, das Leuchtstoffpartikel enthält, die zumindest einen Teil der elektromagnetischen Strahlung mit Wellenlängen aus dem ultravioletten Spektralbereich absorbiert und im Vergleich zu dieser längerwellige elektromagnetische Strahlung aussenden.

10. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die längerwellige elektromagnetische Strahlung Wellenlängen aus dem für das menschliche Auge sichtbaren Spektralbereich aufweist.

12

11. Optoelektronisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Gehäusekörper (2) eine Ausnehmung (6) aufweist, in der
der Halbleiterchip (3) angeordnet ist.

12. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Ausnehmung (6) als Reflektor von zumindest einem Teil der
vom Halbleiterchip (3) ausgesandten Strahlung ausgebildet
ist.

FIG 1

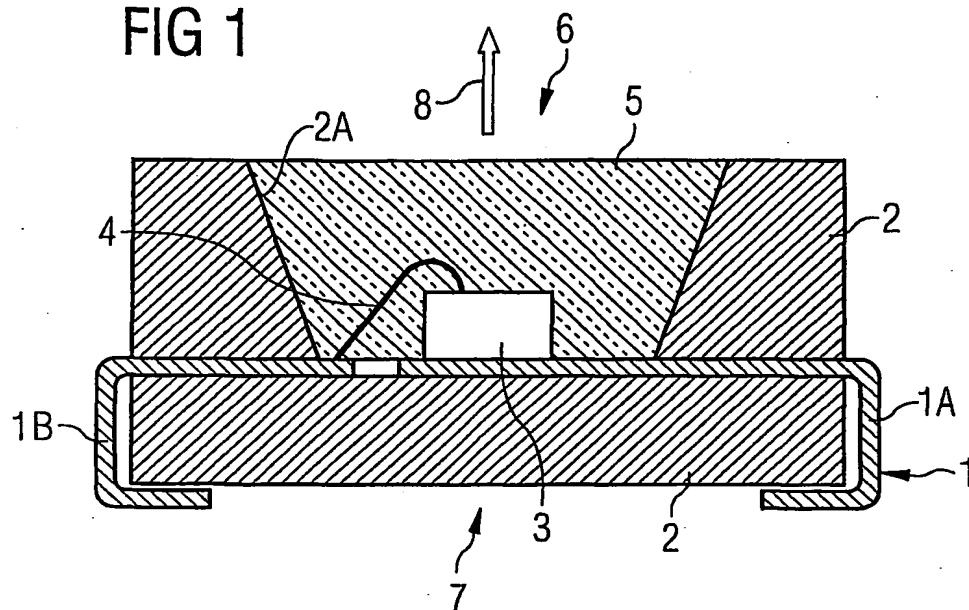


FIG 2A

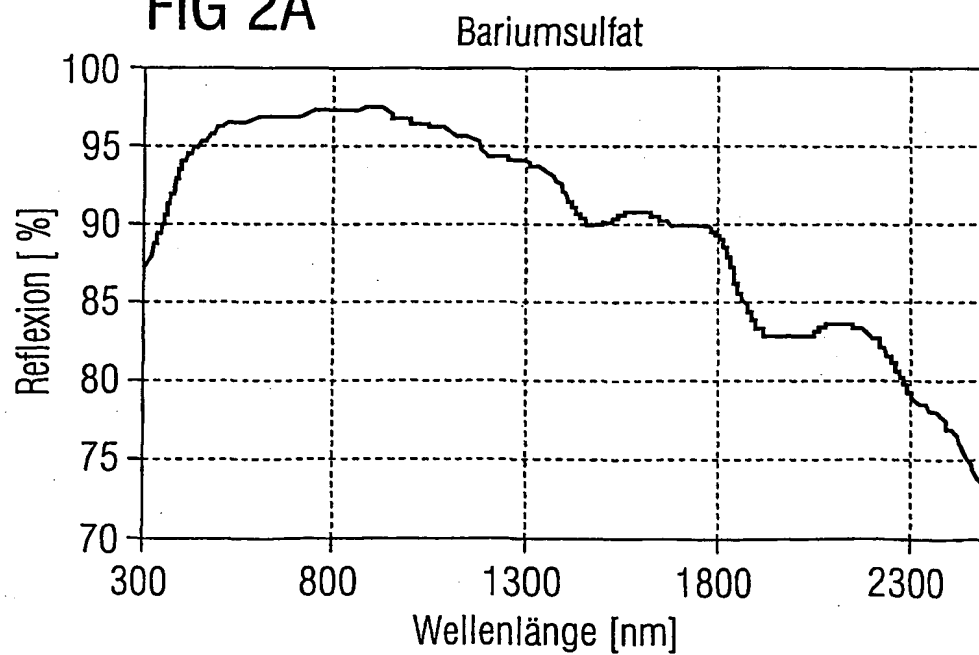


FIG 2B

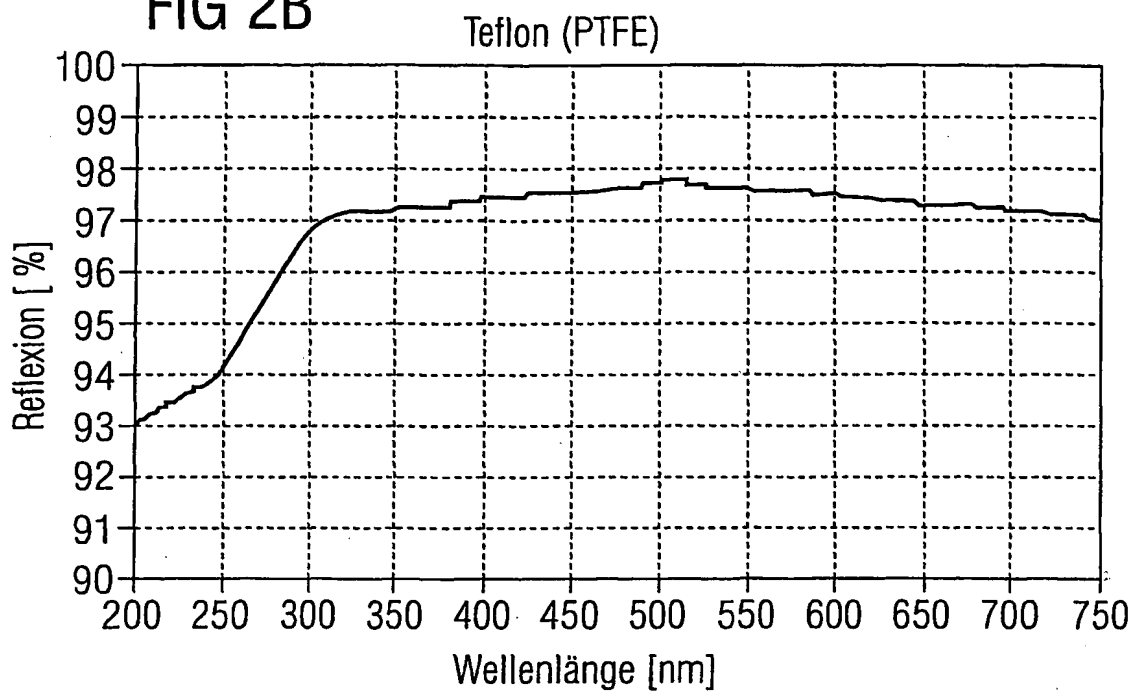


FIG 2C

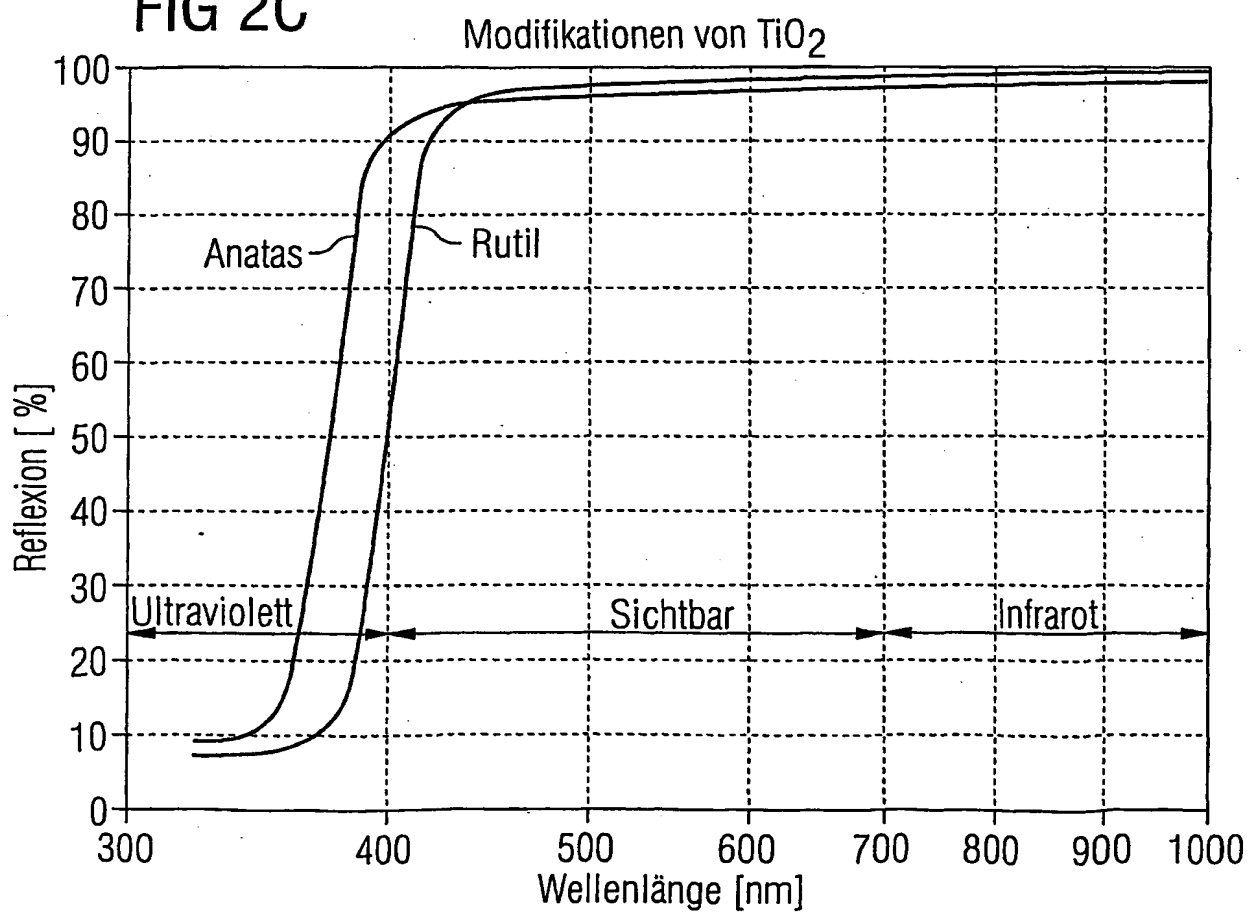


FIG 3

Stand der Technik

